



**Europäisches  
Patentamt**

**European  
Patent Office**

**Office européen  
des brevets**

JC978 U.S. PTO

09/859507



05/18/01

**Bescheinigung**

**Certificate**

**Attestation**

Die angehefteten Unterla-  
gen stimmen mit der  
ursprünglich eingereichten  
Fassung der auf dem näch-  
sten Blatt bezeichneten  
europäischen Patentanmel-  
dung überein.

The attached documents  
are exact copies of the  
European patent application  
described on the following  
page, as originally filed.

Les documents fixés à  
cette attestation sont  
conformes à la version  
initialement déposée de  
la demande de brevet  
européen spécifiée à la  
page suivante.

**Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°**

**98121936.3**

Der Präsident des Europäischen Patentamts:  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

**I.L.C. HATTEN-HECKMAN**

DEN HAAG, DEN  
THE HAGUE, 07/12/99  
LA HAYE, LE





Europäisches  
Patentamt

European  
Patent Office

Office européen  
des brevets

**Blatt 2 der Bescheinigung**  
**Sheet 2 of the certificate**  
**Page 2 de l'attestation**

Anmeldung Nr.:  
Application no.: 98121936.3  
Demande n°:

Anmeldetag:  
Date of filing: 19/11/98  
Date de dépôt:

Anmelder:  
Applicant(s):  
Demandeur(s):  
PIRELLI PNEUMATICI Società per Azioni  
20126 Milano  
ITALY

Bezeichnung der Erfindung:  
Title of the invention:  
Titre de l'invention:  
Tyres for vehicle wheels

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:  
State:  
Pays:

Tag:  
Date:  
Date:

Aktenzeichen:  
File no.  
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:  
International Patent classification:  
Classification internationale des brevets:

B60C11/00, B60C11/04, B60C23/04, // B60C115:00, B60C103:04

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:  
Contracting states designated at date of filing: AT/BE/CH/CY/DE/DK/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/PT/SE  
Etats contractants désignés lors du dépôt:

Bemerkungen:  
Remarks:  
Remarques:

The original title of the application in Italian reads as follows : Pneumatico per ruote di veicoli



19-11-1998

EP98121936.3

SPEC

PT100

1

### "Pneumatico per ruote di veicoli"

In un suo aspetto generale, la presente invenzione si riferisce ad un pneumatico per veicoli, ed in particolare al suo disegno battistrada.

- 5 Come è noto un pneumatico nella forma più generale comprende una carcassa di forma torica presentante una corona centrale e due fianchi terminanti in una coppia di talloni per l'ancoraggio del pneumatico ad un corrispondente cerchio di montaggio, una fascia battistrada estesa coassialmente attorno alla corona ed una struttura di cintura, 10 interposta fra la carcassa e la fascia battistrada.

La fascia battistrada comprende sulla superficie esterna un disegno a rilievo appositamente destinato per conferire, unitamente alle proprietà chimico-fisiche della sua mescola, le caratteristiche di guidabilità del pneumatico su strada, con particolare riferimento alla trattività.

- 15 Generalmente il disegno battistrada è formato da più scanalature, dirette circonferenzialmente e/o trasversalmente, che originano vuoti e pieni di gomma di svariate forme e dimensioni solitamente chiamati "tasselli".

- Come noto, nel campo della produzione dei pneumatici è da sempre 20 sentita l'esigenza di garantire una adeguata prestazione del pneumatico nonostante le elevatissime sollecitazioni cui esso è sottoposto durante l'impiego, in particolare quando esso è di tipo sportivo.

- La Richiedente ha quindi affrontato il problema di ottenere un 25 battistrada tale da ottimizzare le prestazioni di guida e aderenza.

- Il brevetto US 4,641,696 descrive un battistrada di tipo direzionale adatto per veicoli di elevata potenza e per esigenti condizioni di esercizio. Il disegno battistrada è costituito da una pluralità di tasselli 30 aventi una forma sostanzialmente romboidale, disposti in almeno sei file circonferenziali, separate l'una dall'altra da scanalature circonferenziali rettilinee e da scanalature trasversali oblique.

19-11-1998

P1100

EP98121936.3

SPEC

2

La Richiedente ritiene che la difficoltà di soddisfare appieno la suddetta esigenza con il tipo di battistrada descritto sia essenzialmente correlata alla difficoltà di limitare la mobilità dei tasselli presenti sulla fascia battistrada via via che questi ultimi si riscaldano durante l'impiego.

5 A tutt'oggi i tentativi effettuati nell'arte per garantire i desiderati alti livelli di prestazione del pneumatico, basati sul progetto di fasce battistrada munite di scanalature variamente inclinate e di tasselli variamente sagomati, non hanno consentito di raggiungere risultati pienamente soddisfacenti.

10 Durante il rotolamento del pneumatico, infatti, i tasselli presenti sulla fascia battistrada sono sottoposti a tutta una serie di sollecitazioni termo-meccaniche, principalmente dovute al riscaldamento per attrito della mescola ed agli sforzi di compressione e di taglio, che tendono a flettere e deformare i tasselli. Queste sollecitazioni modificano la  
15 geometria dei tasselli e causano un decadimento delle prestazioni del pneumatico, in particolare durante la guida cosiddetta "al limite".

Un altro problema deriva dalla presenza di scanalature circonferenziali rettilinee sul disegno battistrada, poiché queste ultime rappresentano zone concentrate di deformazione sotto alti carichi trasversali che  
20 danno luogo ad un effetto di "cerniera circonferenziale". Tali scanalature modificano quindi l'impronta al suolo del battistrada in deriva e perciò l'aderenza.

La Richiedente ha affrontato in particolare il problema di trovare un disegno battistrada adatto sia per terreni asciutti che per terreni  
25 bagnati.

Una fascia battistrada, o una sua porzione, sono caratterizzate dal valore del rapporto "pieni/vuoti" che dipende dalla quantità di gomma asportata dalla fascia battistrada per la presenza delle scanalature.

Alti valori del rapporto "pieni/vuoti" determinano buone caratteristiche  
30 di trattività sull'asciutto ma bassi valori di tenuta di strada sul bagnato.

19-11-1998

PT100

EP98121936.3

SPEC

3

Esistono già numerosi esempi di disegni battistrada appositamente studiati per conferire elevati prestazioni del pneumatico sull'asciutto e sul bagnato.

Ad esempio, il brevetto US 4,700,762 descrive un pneumatico  
5 provvisto di un disegno battistrada formato da una scanalatura circonferenziale di grande ampiezza posta lungo il piano equatoriale e da una pluralità di scanalature estese sostanzialmente in senso trasversale da ciascun lato della scanalatura centrale fino alle spalle del pneumatico.

10 Ciascuna scanalatura trasversale forma un angolo di 45° nel punto di incontro con la scanalatura centrale incurvandosi poi gradualmente fino ad assumere un orientamento sostanzialmente perpendicolare al piano equatoriale nella zona d'estremità del battistrada sulla spalla del pneumatico.

15 Pertanto la scanalatura centrale e la pluralità di scanalature trasversali originano ai lati del piano equatoriale due serie di tasselli ciascuno esteso dal centro alle spalle del pneumatico.

In una ulteriore realizzazione il disegno battistrada presenta una pluralità di scanalature circonferenziali parallele a quella centrale,  
20 intersecanti le scanalature trasversali.

Tale ulteriore realizzazione origina una pluralità di file circonferenziali adiacenti di tasselli romboidali a ciascun lato del piano equatoriale.

Il disegno battistrada è costruito in modo che sotto l'area di impronta siano presenti da tre a cinque scanalature trasversali, ciascuna avente  
25 dimensioni tali da non chiudersi nel contatto del battistrada con il terreno; pertanto, grazie alle citate caratteristiche geometriche, l'acqua raccolta al centro dell'area di impronta è convogliata attraverso le scanalature trasversali verso le spalle del pneumatico, e qui scaricata assicurando stabilità di guida e caratteristiche di trattività anche sul  
30 bagnato.

19-11-1998

EP98121936.3

SPEC

P1100

4

E' altresì noto un pneumatico commercializzato dalla Richiedente con la sigla "P ZERO C" comprendente un disegno battistrada formato da due parti distinte, circonferenzialmente affiancate, rispettivamente esterna e interna con riferimento alla posizione di montaggio del pneumatico sul veicolo.

La parte esterna del battistrada comprende, a partire dalla zona centrale verso la corrispondente estremità, un cordone longitudinale continuo, delimitato fra due scanalature circonferenziali, recante da ambo i lati intagli sostanzialmente assiali, parzialmente estesi nel senso della larghezza del cordone. In posizione assialmente esterna il suddetto cordone è affiancato da un altro cordone, di spalla, sostanzialmente liscio salvo una serie ordinata di piccoli intagli ciechi estesi in successione circonferenziale sul lato interno.

Questa prima parte del disegno ha un rapporto pieni/vuoti di valore molto elevato per determinare buone caratteristiche di trattività sull'asciutto.

La seconda parte del battistrada, quella interna, comprende a partire dal centro verso la corrispondente estremità, un cordone longitudinale delimitato fra due scanalature centrali, intagliato da scanalature trasversali dirette sostanzialmente a forma di spina di pesce, e in posizione più assialmente esterna una fila di tasselli di spalla sostanzialmente romboidali.

Questa seconda parte del disegno ha un rapporto pieni/vuoti inferiore alla prima parte per dare buone caratteristiche di trattività anche sul bagnato.

Va inoltre rilevato che esiste sul mercato una forte richiesta di pneumatici con elevate prestazioni sia sull'asciutto sia sul bagnato allo scopo di soddisfare una certa fascia di clienti con vetture di grande potenza in particolare per utilizzo in pista o comunque per guida sportiva.



19-11-1998

EP98121936.3

SPEC

PT100

5

La Richiedente, a fronte dello stato dell'arte citato in precedenza, si è posta il problema di realizzare un battistrada provvisto di un disegno adatto sia su terreni asciutti sia su terreni bagnati con caratteristiche tali da garantire stabilità di guida non solo per vetture di normale  
5 impiego ma anche quelle di grande potenza per prestazioni di tipo sportivo.

La Richiedente ha pensato di specializzare il disegno battistrada adottando un complesso di scanalature finalizzate ad uno specifico scopo (in sostituzione di quelle note, multi-uso) alcune delle quali  
10 specificatamente adatte a fornire elevate prestazioni sul bagnato, altre, distinte dalle precedenti, adatte a conferire elevate prestazioni sull'asciutto.

La Richiedente ha percepito che era possibile risolvere il problema facendo ricorso a una qualsivoglia combinazione di scanalature purché  
15 la loro distribuzione fosse tale da escludere reciproci incroci evitando anche la formazione di scanalature circonferenziali, il tutto allo scopo di eliminare tasselli isolati e zone a cedevolezza concentrata (cerniere circonferenziali) causa di una certa mobilità sotto l'area di impronta e della conseguente instabilità di guida.

20 In sostanza si è trovato che una soluzione conveniente poteva essere quella identificata da una disposizione di scanalature tale per cui fosse possibile passare da una spalla alla spalla opposta del pneumatico senza attraversare una o più scanalature.

Si è poi trovato che le prestazioni del pneumatico sul bagnato potevano  
25 essere migliorate adottando una o anche più serie di scanalature "cieche", la cui estensione longitudinale fosse maggiore della lunghezza dell'area di impronta del pneumatico gonfiato a pressione nominale d'esercizio e sottoposto al carico nominale, in condizioni statiche.

Qui di seguito con l'espressione scanalature "cieche" si intende indicare  
30 il fatto che tali scanalature sono cavità circondate da pareti continue, quindi prive di vie d'entrata o di uscita.

19-11-1998

EP98121936.3

SPEC

PT100

6

Si è inoltre trovato conveniente distribuire le scanalature cieche lungo una porzione centrale dell'area di impronta in cui si ha il maggior rischio di ristagno d'acqua senza per questo escludere ulteriori scanalature cieche con estensione maggiore della lunghezza dell'area di impronta in altre porzioni del battistrada.

In pratica, si è trovato che l'acqua raccolta dalle scanalature cieche sotto l'area di impronta poteva fluire verso le estremità poste all'esterno dell'area di impronta evitando problemi di "aquaplaning".

In un suo primo aspetto l'invenzione riguarda allora un pneumatico per ruote di veicoli provvisto di un disegno battistrada con pieni estesi in modo continuo fra due spalle assialmente opposte rispetto al piano equatoriale del pneumatico.

Il disegno comprende due file laterali di scanalature ed almeno una terza fila centrale formata da una pluralità di scanalature interposte fra dette file laterali, le scanalature di ciascuna fila essendo circonferenzialmente distanziate fra loro, le scanalature delle file laterali essendo assialmente estese dalla corrispondente spalla fino a distanza predeterminata dal piano equatoriale.

Le caratteristiche principali del disegno battistrada sono le seguenti:

- tutte le scanalature delle tre file sono indipendenti fra loro così da originare un disegno privo di vie di comunicazione, ricavate nello spessore del battistrada, di collegamento fra dette scanalature;
- le scanalature della terza fila hanno le loro estremità distanti dalle spalle del pneumatico;
- la massima distanza fra due punti di ciascuna scanalatura della terza fila, misurata secondo la direzione circonferenziale è maggiore della lunghezza dell'area di impronta del pneumatico rilevata alla pressione nominale di gonfiamento sotto carico nominale in condizioni statiche.

19-11-1998

P1100

EP98121936.3

SPEC

7

La maggior dimensione di ciascuna scanalatura della fila centrale rispetto alla lunghezza dell'area di impronta determina il drenaggio dell'acqua sotto l'area di impronta.

Convenientemente, la massima distanza fra detti due punti di ciascuna scanalatura della terza fila è compresa fra 1,01 e 2,5 volte la lunghezza dell'area d'impronta.

In una realizzazione preferenziale il pneumatico comprende scanalature della terza fila aventi larghezza, misurata sulla superficie del battistrada, compresa fra 6 e 15 mm.

Secondo una prima variante di esecuzione il pneumatico comprende una ulteriore quarta fila di scanalature, distanziate fra loro circonferenzialmente e indipendenti da quelle delle altre file, le scanalature di detta quarta fila dipartendosi da una spalla, fra due scanalature adiacenti di una fila laterale, e terminando fra due scanalature adiacenti della fila centrale.

La citata variante è particolarmente indicata per un pneumatico "asimmetrico direzionale", dove con "asimmetrico" si intende un disegno battistrada che presenta un lato diverso dal lato assialmente opposto, rispetto al piano equatoriale del pneumatico, e con "direzionale" si intende un disegno battistrada che identifica un particolare, preferito senso di rotazione del pneumatico.

Preferibilmente in tale pneumatico le scanalature di una prima fila laterale con quelle della terza fila e le scanalature della seconda fila laterale con quelle della quarta fila sono rispettivamente allineate lungo una prima ed una seconda traiettoria, alternate circonferenzialmente fra loro, dette traiettorie avendo forma sostanzialmente ondulata con i vertici delle onde allineati lungo piani circonferenziali paralleli al piano equatoriale, detta prima traiettoria essendo interrotta fra le scanalature della prima e della terza fila e detta seconda traiettoria essendo interrotta fra le scanalature della quarta e della seconda fila laterale.

19-11-1998

EP98121936.3

SPEC

PT100

8

In un'ulteriore variante di realizzazione il pneumatico è caratterizzato dal fatto che le scanalature di detta quarta fila sono simmetriche, rispetto al piano equatoriale, con quelle di detta terza fila.

5      Convenientemente tale pneumatico è di tipo direzionale ed è caratterizzato dal fatto che i vertici assialmente più interni delle traiettorie sostanzialmente ondulate comprendenti rispettivamente dette terza e quarta fila di scanalature sono allineati sul piano equatoriale.

10      In un suo secondo aspetto l'invenzione riguarda un pneumatico caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi di segnalazione acustica del valore della pressione di gonfiamento inferiore ad un limite prefissato, detti mezzi consistendo nel fatto che la dimensione nel senso di marcia di una o più scanalature di detta fila centrale è maggiore della lunghezza dell'area di impronta del pneumatico, rilevata  
15      alla pressione nominale di gonfiamento sotto carico nominale in condizioni statiche. In questo modo, in condizioni di valori di pressione minori di detto limite prefissato, l'area d'impronta assume dimensioni almeno uguali a quelle di dette scanalature. Questa caratteristica, durante il rotolamento del pneumatico, provoca prima il trattenimento  
20      dell'aria nelle scanalature, durante il contatto con il suolo, e quindi l'espulsione immediata dell'aria all'esterno dell'area d'impronta, con conseguente generazione di un apprezzabile fenomeno acustico.

In un suo ulteriore aspetto l'invenzione riguarda un metodo per verificare il corretto valore di pressione d'aria all'interno di un  
25      pneumatico per ruote di veicoli provvisto disegno battistrada assialmente esteso in modo continuo fra due spalle assialmente opposte rispetto al piano equatoriale del pneumatico.

Il metodo comprende le fasi di:

30      a) realizzare nel disegno battistrada almeno una fila di scanalature distanziate circonferenzialmente fra loro;

19-11-1998

EP98121936.3

SPEC

PT100

9

b) attribuire ad almeno parte delle scanalature successive di detta fila una dimensione nel senso di marcia maggiore della dimensione dell'area di impronta nel medesimo senso, rilevata sul pneumatico alla pressione nominale di gonfiamento, sotto carico nominale, in condizioni statiche.

c) verificare in condizioni di carico statico con pressione di gonfiamento inferiore al valore prefissato se le dimensioni (lunghezza larghezza e profondità) delle scanalature siano tali da consentire di racchiudere l'aria intrappolata sotto l'area di impronta e di espellerla all'esterno dell'area di impronta con generazione di rumore.

d) modificare le dimensioni e il numero di dette scanalature fino a provocare una segnalazione acustica rivelatrice di una minore pressione d'aria all'interno del pneumatico.

In un suo quarto aspetto, l'invenzione si riferisce ad un dispositivo di segnalazione acustica per ruote di veicoli provviste di un disegno battistrada comprendente più gruppi di scanalature fra le quali almeno una fila assialmente interna di scanalature distanziate fra loro circonferenzialmente, caratterizzato dal fatto di comprendere una o più scanalature di detta fila interna che, nel senso di rotolamento del pneumatico, hanno dimensione maggiore della dimensione dell'area di impronta rilevata sul pneumatico alla pressione nominale di gonfiamento, sotto carico nominale, in condizioni statiche e dimensione inferiore o uguale della dimensione dell'area di impronta rilevata sul pneumatico ad una pressione di gonfiamento inferiore ad un limite prefissato, sotto carico nominale, in condizioni statiche.

In un suo quinto aspetto l'invenzione prevede una fascia battistrada per pneumatici di veicoli provvisto di un disegno battistrada delimitato fra due spalle assialmente opposte fra loro, relativamente al piano equatoriale del pneumatico, comprendente: almeno una prima serie ed una seconda serie circonferenziale di incavi longitudinalmente estesi

19-11-1998

EP98121936.3

SPEC

PT100

10

secondo la direzione di avanzamento del pneumatico, dove detta prima serie e seconda serie circonferenziale di incavi definiscono una porzione essenzialmente continua di fascia battistrada assialmente estesa tra le due spalle, e sono tali da generare un disegno direzionale,  
5 caratterizzato dal fatto che almeno gli incavi di detta prima serie circonferenziale hanno le loro estremità distanti da dette spalle.

In un suo diverso aspetto l'invenzione riguarda un metodo per segnalare la diminuzione della pressione di gonfiamento di un pneumatico provvisto di un disegno battistrada, caratterizzato dal fatto  
10 di presentare almeno un elemento di detto disegno battistrada in grado di variare la rumorosità del battistrada al variare della pressione di gonfiamento di detto pneumatico.

Secondo l'invenzione, la Richiedente ha in particolare riscontrato che le suddette porzioni essenzialmente continue di fascia battistrada, che si  
15 estendono alternativamente da contrapposte zone di spalla verso il piano equatoriale del pneumatico, formano una sorta di "reticolo" o "matrice" di porzioni di materiale elastomerico tra loro incastrate e sostanzialmente prive di elementi di cerniera longitudinali.

Queste porzioni essenzialmente continue di fascia battistrada, inoltre,  
20 costituiscono altrettanti gruppi di "puntoni" atti a scaricare, lungo il proprio asse e verso il dorso delle porzioni essenzialmente continue assialmente contrapposte, le sollecitazioni ad esse imposte durante il rotolamento del pneumatico.

La rigidità strutturale conseguente all'incastro reciproco tra le porzioni  
25 essenzialmente continue assialmente contrapposte della fascia battistrada consente a queste ultime di assorbire senza flettersi né deformarsi eccessivamente tutte quelle sollecitazioni termo-meccaniche ad esse impartite durante il rotolamento del pneumatico.

Grazie a tale riduzione di mobilità delle varie porzioni di fascia  
30 battistrada si è riscontrata una drastica riduzione dei fenomeni di

19-11-1998

EP98121936.3

SPEC

PT100

11

degradazione termo-meccanica della matrice elastomerica della fascia battistrada anche in presenza di elevatissime sollecitazioni.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi risulteranno maggiormente dalla descrizione che segue di alcuni esempi di realizzazione preferiti di un pneumatico secondo l'invenzione, fatta a titolo indicativo e non limitativo - con riferimento ai disegni allegati.

In tali disegni:

- la figura 1 mostra una vista in sezione trasversale di un pneumatico secondo l'invenzione;
- 10 - la figura 2 mostra uno sviluppo in pianta di un particolare tipo di scanalature, secondo la presente invenzione, in relazione con l'area di impronta del pneumatico,
- la figura 3 mostra uno sviluppo in pianta della fascia battistrada di una prima forma di realizzazione del pneumatico secondo l'invenzione;
- 15 - la figura 4 mostra uno sviluppo in pianta della fascia battistrada di una seconda forma di realizzazione del pneumatico secondo l'invenzione,
- la figura 5 mostra uno sviluppo in pianta della fascia battistrada di una terza forma di realizzazione del pneumatico secondo l'invenzione,
- 20 - la figura 6 mostra in scala ingrandita una sezione delle scanalature del pneumatico secondo l'invenzione.

La figura 1 illustra un pneumatico per veicoli secondo l'invenzione, in particolare un pneumatico per autovettura.

Il pneumatico comprende una carcassa 1, toricamente conformata ad anello preferibilmente costituita da almeno una tela di rinforzo, armata con cordicelle giacenti in piani radiali, cioè contenenti l'asse di rotazione del pneumatico, e presentante le proprie estremità ancorate a due anime 2 anulari metalliche, usualmente note come cerchietti, costituenti il rinforzo dei talloni, cioè delle estremità radialmente

19-11-1998

EP98121936.3

SPEC

PT100

12

interne di detto pneumatico, aventi la funzione di consentire l'assemblaggio del pneumatico col suo corrispondente cerchio di montaggio: il suddetto pneumatico è montato su un cerchio C che presenta le basi di appoggio dei talloni del pneumatico conicamente  
5 divergenti verso l'esterno secondo un angolo  $\omega$  di valore predeterminato, in particolare pari a  $5^\circ$  per pneumatici vettura.

In corona a detta carcassa è posta una spessa fascia 3 di materiale elastomerico, cioè la fascia battistrada, entro la quale è ricavato un disegno a rilievo per il contatto con la strada, atto a garantire fra l'altro  
10 al suddetto pneumatico doti di trattività, silenziosità, capacità di drenaggio e regolarità di usura.

La fascia battistrada (fig. 3) è delimitata assialmente fra i due estremi di spalla P e P' assialmente opposti relativamente al piano equatoriale X-X e ha uno spessore di valore predeterminato delimitato fra la  
15 superficie esterna destinata al contatto con il suolo e una superficie interna a contatto con una foglietta 3' di mescola di gomma, avente lo scopo di determinare l'adesione a temperatura ambiente fra la mescola della fascia battistrada e i componenti sottostanti del pneumatico.

A tal proposito va notato che fra la carcassa 1 e la foglietta d'attacco 3' della fascia battistrada 3 è situata una struttura anulare 4 di rinforzo,  
20 usualmente nota come cintura, circonferenzialmente inestensibile, comprendente almeno due strati radialmente sovrapposti (4a, 4b) di tessuto gommato provvisto di cordicelle di rinforzo, parallele fra loro in ciascuno strato ed incrociate con le cordicelle dello strato adiacente, di  
25 preferenza simmetricamente inclinate rispetto al piano equatoriale del pneumatico, e preferibilmente anche un terzo strato 4c di cordicelle di nailon avvolte circonferenzialmente, in posizione radialmente esterna: questa struttura ha notoriamente lo specifico scopo di contrastare gli sforzi agenti nel pneumatico in esercizio, legati alla pressione di  
30 gonfiamento ed alla forza centrifuga, e di garantire le necessarie doti di



19-11-1998

EP98121936.3

SPEC

PT100

13

comportamento alla guida, specificatamente durante la marcia in curva.

La fascia battistrada comprende una pluralità di scanalature disposte secondo più file circolari adiacenti fra loro, di cui almeno una  
5 fila, assialmente interna, comprende scanalature cieche S aventi le loro estremità distanziate dai bordi estremi P-P' delle spalle, e la cui dimensione in direzione circonferenziale ha un'estensione superiore a quella dell'area di impronta del pneumatico misurata in corrispondenza di detta scanalatura.

10 Ai fini della presente invenzione per area di impronta si intende la porzione di battistrada a contatto con il terreno in prefissate condizioni di carico, di pressione e geometria della sospensione.

Per una migliore comprensione dell'invenzione si è supposto che l'area di impronta del pneumatico di figura 1, montato sulla vettura con un  
15 angolo di camber di 2°, gonfiato alla pressione nominale d'esercizio e sotto il carico nominale d'esercizio, in condizioni statiche, cioè a pneumatico fermo, corrisponda all'area K di figura 2 definita da una larghezza "Lo" parallela all'asse di rotazione del pneumatico.

L'area di impronta ha sostanzialmente la forma di un trapezio con la  
20 base maggiore verso il lato interno dell'autovettura ed il lato minore verso il lato esterno.

Ancora in relazione alla figura 2 si è rappresentata in una forma preferenziale una delle dette scanalature S di una fila interna la cui  
25 caratteristica fondamentale è quella di avere estensione maggiore dell'area di impronta.

La lunghezza "L" dell'area di impronta deve essere misurata tra i punti A' e B' di intersezione della curva S con i lati dell'area di impronta, a causa della variazione in senso assiale della dimensione  
circonferenziale dell'area di impronta.

30 Una curva S posta sul battistrada in posizione prossima al lato interno dell'autovettura deve avere una lunghezza maggiore di quella che può

19-11-1998

EP98121936.3

SPEC

14

avere una curva S posta in prossimità del lato esterno dell'autovettura. Infatti, come lascia chiaramente vedere la figura 2, la massima distanza "D" fra due punti A, B della scanalatura S misurata in direzione circonferenziale è maggiore della lunghezza L dell'area di impronta K, nella zona dove è stata posta la curva S, in modo tale da consentire vantaggiosamente la fuoriuscita dell'acqua contenuta nella porzione di scanalatura chiusa (in quanto a contatto con il suolo) dagli estremi liberi A, B.

In una forma preferenziale di realizzazione, la scanalatura S è individuata da un tratto sostanzialmente rettilineo, orientato con angolo di inclinazione  $\alpha$  rispetto al piano equatoriale, e da due porzioni terminali S1, S2, sagomate secondo archi curvilinei aventi curvature opposte fra loro, come chiaramente visibile in figura 2. L'angolo  $\alpha$  è compreso fra  $0^\circ$  e  $90^\circ$ , preferibilmente limitato fra  $0^\circ$  e  $40^\circ$  e ancor più preferibilmente pari a circa  $20^\circ$ .

Naturalmente, la scanalatura S potrebbe assumere diverse configurazioni, ad esempio potrebbe essere sagomata secondo un solo tratto rettilineo o discostarsi dall'andamento rettilineo per assumere un andamento curvilineo, ad esempio con una prima ansa curvilinea diretta in un senso e con una seconda ansa diretta in senso opposto, o ancora la scanalatura S potrebbe essere orientata secondo un tratto rettilineo diretto lungo il piano equatoriale con o senza le porzioni estreme aventi curvature opposte fra loro.

Preferibilmente la scanalatura S ha una forma a S (dritta o rovesciata) tale che una coppia di dette scanalature possa generare all'interno della matrice del disegno una porzione continua di fascia battistrada, di forma "ad onda", come descritto in precedenza. Parimenti il "culmine" della scanalatura S è tale da generare una sezione particolarmente ricca di incavi, proprio dove è massimo il ristagno dell'acqua.

Il valore minimo della massima estensione in senso circonferenziale (lunghezza) o in senso assiale (larghezza) della scanalatura S deve

19-11-1998

EP98121936.3

SPEC

PT100

15

essere tale che la scanalatura S stia con almeno una sua porzione fuori dall'area di impronta, in modo da poter drenare l'acqua sotto detta area di impronta.

5 Allo scopo, tale massima estensione è maggiore della dimensione dell'area di impronta nella medesima direzione, assiale o circonferenziale dove è posta la curva S, ed è preferibilmente compresa fra 1,01 e 2,5 volte detta dimensione L.

Preferibilmente, la già citata distanza massima D fra due punti A, B di una scanalatura S, è più preferibilmente compresa tra 1,2 e 1,5 volte  
10 la lunghezza dell'area di impronta L.

Risulta comunque possibile aumentare tale distanza D fino ad un massimo del 50% della circonferenza del pneumatico. In questo modo si possono avere solo due scanalature S per l'intero pneumatico.

In una prima forma preferenziale di attuazione del pneumatico di figura  
15 1 il disegno battistrada comprende (fig. 3) due file laterali di scanalature 5, 6 rispettivamente prima e seconda fila, ed almeno una terza fila centrale formata da una pluralità di scanalature 7 ciascuna sostanzialmente simile alla scanalatura S di figura 2.

Preferibilmente le scanalature 5, 6 delle file laterali sono  
20 circonferenzialmente distanziate fra loro e si estendono assialmente a partire dalle spalle P, P' fino ad una distanza predeterminata dal piano equatoriale X-X, che può anche variare da scanalatura a scanalatura.

In particolare, definita con "W" larghezza assiale fra le estremità delle spalle P-P', si è trovato conveniente fermare le estremità assialmente  
25 più interne delle scanalature 5 e 6 ad una distanza dal piano equatoriale compresa fra 0,1W e 0,4W.

Preferibilmente, la scanalatura 7 si estende da entrambi i lati del piano equatoriale X-X, e ancor più preferibilmente, ciascuna scanalatura 7 ha una distanza assiale dalla prima spalla P compresa fra 0,2W e 0,5W e  
30 una distanza assiale dalla seconda spalla P' compresa fra 0,1W e 0,4W.

A titolo di esempio, in un pneumatico misura 265/35-R-18 la distanza  $W$ , sviluppata in piano, è pari a 305 mm, le estremità delle scanalature 5 si trovano a 70 mm dal piano equatoriale, le estremità delle scanalature 6 si trovano a 40 mm dal piano equatoriale, le estremità della scanalatura 7 si trovano a 70 mm dalla spalla  $P'$  e 105 mm dalla spalla  $P$ . L'area di impronta di un tale pneumatico gonfiato ad una pressione di 3 bar, con un carico verticale di 400 Kg. ha una area di circa 150 mm<sup>2</sup>, una larghezza di 197 mm ed una lunghezza  $L$  di 100 mm, la dimensione massima della scanalatura 7 è pari a 130 mm.

Preferibilmente, le scanalature della fila centrale 7 sono distanziate circonferenzialmente fra loro e sono intervallate con quelle della fila laterale 6.

Le scanalature laterali 5, 6 si estendono assialmente verso l'interno ma, preferibilmente non in direzione assiale: la figura 3 illustra alcune configurazioni che si discostano almeno in parte dalla direzione assiale per assumere forme sostanzialmente curvilinee in direzione trasversale a quella circonferenziale.

In accordo con una più specifica forma di realizzazione, le scanalature laterali 5 hanno forma diversa dalle scanalature laterali 6 e più precisamente:

- le scanalature laterali 6 partono dalla prima spalla  $P'$  con un primo tratto inclinato rispetto al profilo rettilineo della stessa spalla secondo un angolo " $\beta$ " terminante con un secondo tratto inclinato di un angolo " $\delta$ " di senso opposto rispetto a " $\beta$ ".
- le scanalature laterali 5 partono dalla seconda spalla  $P$  con un primo tratto inclinato rispetto al profilo rettilineo della stessa spalla secondo un angolo " $\beta_0$ ", proseguono con un secondo tratto con angolo di inclinazione " $\sigma_0$ ", sempre rispetto al profilo rettilineo di spalla, per poi terminare con un terzo tratto inclinato di un angolo " $\delta_0$ ", di senso opposto rispetto a " $\beta_0$ ".

Preferibilmente le scanalature 5 e 6 sono realizzate con i seguenti valori dei suddetti angoli d'inclinazione:

- " $\beta$ " compreso fra  $30^\circ$  e  $50^\circ$ , più preferibilmente pari a circa  $45^\circ$ ,
- " $\delta$ " compreso fra  $0^\circ$  e  $40^\circ$ , più preferibilmente pari a circa  $20^\circ$ ,
- 5 • " $\beta_o$ " compreso fra  $0^\circ$  e  $60^\circ$ , più preferibilmente pari a circa  $45^\circ$ ,
- " $\delta_o$ " compreso  $0^\circ$  e  $40^\circ$ , più preferibilmente pari a circa  $20^\circ$ ,
- " $\alpha_o$ " compreso  $80^\circ$  e  $140^\circ$ , più preferibilmente pari a circa  $120^\circ$ .

Preferibilmente la porzione centrale delle scanalature 7 è inclinata di un angolo  $\alpha$  compreso fra  $0^\circ$  e  $90^\circ$ , preferibilmente limitato fra  $0^\circ$  e  $40^\circ$  e  
10 ancor più preferibilmente pari a circa  $20^\circ$ .

Oltre a ciò, ancor più preferibilmente, i tratti terminali delle scanalature 5 della prima fila laterale sono allineati alla direzione degli adiacenti tratti terminali 8 delle scanalature 7 mentre i tratti terminali 9 delle  
15 suddette scanalature 7 si interpongono fra ciascuna coppia di tratti terminali delle scanalature 6 della seconda fila laterale.

Vantaggiosamente la caratteristica di asimmetria fra le porzioni del battistrada da parti opposte del piano equatoriale comporta una discontinuità nei fronti di presa del battistrada entro l'area di impronta del pneumatico e ciò migliora le sue caratteristiche di silenziosità.

20 Inoltre, come lascia vedere la figura 3, l'invenzione prevede di realizzare tutte le scanalature 5, 6, 7 delle file laterali e della fila centrale in modo tale da originare un disegno privo di vie di comunicazione reciproche fra le stesse scanalature; vantaggiosamente l'assenza di tali intersezioni reciproche, quali potrebbero essere per  
25 esempio determinate da scanalature circolari continue, evita la formazione di tasselli isolati ad elevato grado di mobilità.

In una preferita diversa forma di realizzazione del pneumatico, il disegno battistrada comprende (Fig. 4) una ulteriore quarta fila di scanalature 10 aventi come caratteristica principale il fatto di essere  
30 estese a partire da una zona sostanzialmente centrale fino a sfociare in

prossimità di una delle due spalle P, P', preferibilmente in prossimità della spalla P, che sarà definita spalla lato vettura.

Più in particolare le scanalature 10 hanno un primo tratto d'estremità 11 posto fra due scanalature 7 ed un secondo tratto d'estremità 12  
5 posto fra due scanalature 5, preferibilmente con l'estremità 12 sfociante sulla spalla P.

In una variante realizzativa, le scanalature 10 hanno gli estremi 11 allineati sul piano equatoriale; in altre varianti gli estremi 11 si trovano a distanza prefissata dal piano equatoriale X-X, dalla medesima parte  
10 della spalla P o dalla parte della spalla P' oppure alternativamente da entrambe le parti del piano equatoriale.

Nella forma realizzativa dell'esempio di figura 4, le scanalature 10 comprendono, a partire dalla spalla P, una prima porzione inclinata secondo un angolo " $\beta_0$ " rispetto al profilo rettilineo di spalla, una  
15 seconda porzione con angolo d'inclinazione " $\sigma_0$ ", un terzo tratto sostanzialmente assiale ed un tratto finale sostanzialmente simmetrico ma circonferenzialmente sfalsato rispetto alla porzione centrale delle scanalature 7. Preferibilmente la distanza fra le estremità 11 delle scanalature 10 e il piano equatoriale è costante e/o compresa fra  
20 0,01W e 0,2W.

Vantaggiosamente, qualunque sia la forma di realizzazione delle scanalature della quarta fila, si ottiene ai fini dello smaltimento d'acqua sotto l'area di impronta un effetto sinergico, dovuto alla contemporanea presenza di tali scanalature 10 con quelle cieche 7  
25 della fila interna.

In un'altra variante realizzativa il disegno battistrada comprende una ulteriore fila di scanalature laterali 21, ciascuna formata da un incavo di lunghezza compresa tra 0,05W e 0,2W, che si diparte dalla spalla P' con angolo  $\beta_0$ .

30 Le scanalature laterali 21 sono preferibilmente intercalate con quelle della fila laterale 6.

Vantaggiosamente tali scanalature 21, poste sostanzialmente nella zona di spalla P' esterna del pneumatico, diminuiscono la rumorosità generata da questa spalla, nonché le prestazioni di aderenza sui fondi bagnati.

- 5 La configurazione del disegno battistrada di figura 4 si caratterizza in particolare per il fatto che le scanalature laterali 5 della prima fila laterale unitamente alle scanalature 7 della terza fila nonché le scanalature 10 della quarta fila unitamente alle scanalature 6 della seconda fila sono rispettivamente allineate lungo una prima ed una
- 10 seconda traiettoria, alternate circonferenzialmente fra loro.

Si aggiunge alla citata caratteristica il fatto che entrambe le traiettorie hanno un andamento sostanzialmente ondulato con i vertici adiacenti delle onde generate dalle scanalature 7 e 10 allineati su un piano circonferenziale PD parallelo al piano equatoriale.

- 15 La distanza D1 del piano PD dalla spalla P (lato vettura) è compresa tra il 30% ed il 50% della larghezza totale W della fascia battistrada, e più preferibilmente è di circa il 40%.

Conseguentemente, il valore del rapporto fra la distanza D2 del piano circonferenziale PD dal piano equatoriale e la larghezza W del

20 battistrada è compreso fra 0 e 0,20.

Le autovetture sono caratterizzate da particolari valori degli angoli d'inclinazione del piano equatoriale delle ruote rispetto al loro piano di mezzeria longitudinale, perpendicolare al terreno, stabiliti dai costruttori dei veicoli, aventi lo scopo di ottenere le massime

25 prestazioni. Fra questi vi è l'angolo di campanatura o "camber" che è l'angolo compreso fra il suddetto piano perpendicolare al terreno ed il piano equatoriale della ruota, misurato in gradi sul piano verticale. Con un angolo di camber leggermente negativo, ad esempio compreso tra 1° e 3°, in particolare pari a 2°, normalmente utilizzato sulle

30 autovetture sportive, l'area di impronta non è esattamente simmetrica, rispetto al baricentro delle pressioni sotto l'impronta, ma prende

sostanzialmente la forma di un trapezio con la base maggiore verso il lato interno dell'autovettura ed il lato minore verso il lato esterno. L'area in cui è richiesto il maggiore smaltimento dell'acqua viene quindi a trovarsi spostata, verso il lato interno dell'autovettura, rispetto al piano equatoriale. Per questo motivo la distanza D1 è stata scelta in modo che i vertici delle scanalature 7 e 10 siano posizionati più vicini al veicolo rispetto al piano equatoriale del pneumatico, per un migliore smaltimento dell'acqua da sotto l'area di impronta.

Inoltre, secondo un altro aspetto dell'invenzione, ciascuna delle traiettorie ondulate comprende scanalature di file diverse, con la caratteristica che le varie scanalature su ciascuna traiettoria sono indipendenti fra loro.

Infatti, come si vede in figura 4, la prima traiettoria ha una interruzione T1 fra le scanalature 5, 7 della prima e della terza fila mentre la seconda traiettoria ha una interruzione T2 fra le scanalature 10, 6 della quarta e della seconda fila.

Vantaggiosamente, tale configurazione consente di passare da un qualunque punto di una spalla ad un qualunque punto all'altra spalla percorrendo gli spazi fra coppie di traiettorie ondulate senza attraversare alcuna scanalatura.

Pertanto, fra le coppie di traiettorie si estendono blocchi trasversalmente continui di gomma, che presentano elevata resistenza alle deformazioni trasversali originate dal contatto fra battistrada e terreno durante la marcia.

Inoltre tali blocchi di gomma sono collegati fra loro da ponti di gomma in corrispondenza delle estese interruzioni T1 e T2 fra le scanalature della prima e della seconda traiettoria ondulata con il risultato favorevole di presentare un ulteriore incremento di rigidità, particolarmente in direzione circonferenziale, pur offrendo, per quanto già detto in precedenza, elevate caratteristiche di deflusso dell'acqua raccolta sotto l'area di impronta.



Convenientemente, per ottenere i vantaggi di massima resistenza alle deformazioni flessionali, le interruzioni T1 e T2 fra le scanalature allineate sulla traiettoria possono avere le seguenti dimensioni, riferite per comodità all'esempio di figura 4: estensione assiale Z compresa fra  
s Il 3% e il 25% di W, estensione circonferenziale H compresa fra il 10% e il 50% di W.

Preferibilmente le scanalature sono disposte in modo tale da essere asimmetriche fra loro relativamente al piano equatoriale X-X, e originare un disegno a freccia, dando così luogo ad un pneumatico  
10 direzionale. La direzione di marcia sarà quella indicata con F.

In particolare la figura 4 rappresenta un pneumatico montato sull'autovettura in posizione anteriore sinistra.

Il disegno battistrada sopra illustrato è un disegno asimmetrico/direzionale che trova applicazione su qualsiasi dimensione  
15 di pneumatico, preferibilmente su pneumatici di sezione ribassata, con larghezza W della fascia battistrada molto elevata, ad esempio superiore a 205 mm.

In una diversa forma di realizzazione preferenziale (Fig. 5) il pneumatico è provvisto di una fascia battistrada formata ancora da due  
20 file laterali di scanalature nelle zone prossime alle spalle e da una terza fila centrale, interna, formata ancora da una pluralità di scanalature cieche, con la variante, rispetto a quanto descritto precedentemente, di presentare un'altra fila (quinta in ordine di descrizione) centrale interna  
25 comprende una pluralità di scanalature 20 sostanzialmente speculari a quelle della terza fila ma preferibilmente disposte simmetricamente rispetto al piano equatoriale e circonferenzialmente intervallate con quelle della terza fila.

Le suddette scanalature possono assumere svariate configurazioni, ad esempio quelle delle file laterali, prima e seconda fila, possono essere  
30 sagomate come già illustrato in figura 4.

Nella forma preferenziale di realizzazione illustrata in figura 5, le due

file laterali comprendono scanalature 5, 6 sagomate secondo curve aventi concavità nella direzione di marcia indicata con la freccia "F" mentre le scanalature 7, 20 della terza e quinta fila sono sostanzialmente uguali a quelle già rappresentate in figura 4.

- 5 Preferibilmente le scanalature 20 sono inclinate di un angolo  $\alpha$  compreso fra  $0^\circ$  e  $90^\circ$ , preferibilmente limitato fra  $0^\circ$  e  $40^\circ$  e ancor più preferibilmente pari a circa  $20^\circ$ .

In particolare, la fascia battistrada presenta scanalature disposte a cavallo del piano equatoriale, sostanzialmente simmetriche ma  
10 circonferenzialmente sfalsate fra loro.

Come lascia vedere la figura 5, le scanalature opposte della terza e quinta fila hanno vertici disposti sul piano equatoriale e formano un motivo a freccia verso la direzione di marcia F; preferibilmente, i tratti d'estremità assialmente esterni delle scanalature della terza e quinta  
15 fila sono disposti fra due scanalature consecutive delle file laterali adiacenti.

Il disegno battistrada della preferita versione direzionale simmetrica comprende le scanalature della terza e quinta fila disposte in una zona centrale di larghezza assiale compresa fra il 30% e il 60% della  
20 larghezza assiale W della fascia battistrada e le scanalature di ciascuna fila laterale disposte in una zona di larghezza compresa fra il 10% e il 40% di W.

In alcune realizzazioni le scanalature della prima, seconda terza e quinta fila hanno valori di larghezza, profondità e inclinazione delle  
25 pareti formanti la cavità di ciascuna scanalatura, nonché valori degli angoli di inclinazione " $\beta$ ", " $\delta$ ", " $\beta_0$ ", " $\delta_0$ ", come già indicato con riferimento alla figura 4.

In una variante di attuazione il disegno battistrada comprende due ulteriori file di scanalature laterali 21 e 22, formate da un tratto  
30 preferibilmente rettilineo di lunghezza compresa tra  $0,05W$  e  $0,2W$ , a

partire rispettivamente dalla spalla P' e dalla spalla P, con angolo d'inclinazione  $\beta$  e  $\beta_0$ .

Le scanalature laterali 21 e 22 sono preferibilmente intercalate alle file di scanalature 6 e 5.

- 5 Vantaggiosamente la caratteristica distribuzione circonferenziale intercalata fra le scanalature del battistrada a cavallo del piano equatoriale comporta una discontinuità nel fronti d'impatto del disegno battistrada lungo l'area di impronta e ciò migliora le caratteristiche di silenziosità del pneumatico.
- 10 Inoltre, come lascia vedere la figura 5, in accordo con l'invenzione, tutte le scanalature 5, 6, 7, 20 sono realizzate in modo tale da originare un disegno privo di vie di comunicazione reciproche fra le stesse scanalature; vantaggiosamente l'assenza di intersezioni reciproche, quali potrebbero essere ad esempio determinate dalla
- 15 presenza di scanalature circonferenziali, evita la formazione di tasselli isolati ad elevato grado di mobilità.

Vantaggiosamente, al fini dello smaltimento d'acqua sotto l'area di impronta, si ottiene un effetto sinergico, dovuto alla contemporanea presenza di una coppia di scanalature 7 e 20 cieche.

- 20 Anche in questo caso la configurazione del disegno battistrada di figura 5 si caratterizza per il fatto che le scanalature laterali 5 della prima fila laterale unitamente alle scanalature 7 della terza fila nonchè le scanalature 20 della quinta fila unitamente alle scanalature 6 della seconda fila sono rispettivamente allineate lungo una prima ed una
- 25 seconda traiettoria, alternate circonferenzialmente fra loro.

- Si aggiunge alla citata caratteristica il fatto che entrambe le traiettorie hanno un andamento ondulato, sostanzialmente sinusoidale, con i vertici delle onde preferibilmente allineati lungo piani paralleli al piano equatoriale, con i vertici in posizione assialmente interna
- 30 sostanzialmente allineati su detto piano equatoriale.

Inoltre, sempre in accordo con l'invenzione, ciascuna delle due traiettorie comprende scanalature di più file diverse, con la caratteristica che le varie scanalature di ciascuna traiettoria sono indipendenti fra loro.

- 5 Infatti, come si vede in figura 5, la prima traiettoria ha una interruzione T1 fra le scanalature 20 e 6 della quinta e della seconda fila, mentre la seconda traiettoria ha una interruzione T2 fra le scanalature 5 e 7 della prima e della terza fila.

- 10 Vantaggiosamente, tale configurazione consente di passare da un qualunque punto di una spalla ad un qualunque punto all'altra spalla percorrendo gli spazi fra coppie di traiettorie ondulate senza attraversare alcuna scanalatura.

- 15 Pertanto, fra le coppie di traiettorie si estendono blocchi trasversalmente continui di gomma, che presentano elevata resistenza alle deformazioni trasversali originate dal contatto fra battistrada e terreno durante la marcia.

- Inoltre tali blocchi di gomma sono collegati fra loro da ponti di gomma in corrispondenza delle estese interruzioni T1 e T2 fra le scanalature della prima e della seconda traiettoria ondulata con il risultato  
20 favorevole di presentare un ulteriore incremento di rigidità, particolarmente in direzione circonferenziale, pur offrendo, per quanto già detto in precedenza, elevate caratteristiche di deflusso dell'acqua raccolta sotto l'area di impronta.

- 25 La disposizione delle scanalature ora descritta origina un disegno a freccia, che dà luogo ad un pneumatico direzionale. La direzione di marcia è quella indicata con F.

- I. disegno battistrada sopra definito si può considerare  
simmetrico/direzionale e trova applicazione su qualsiasi dimensione di pneumatico, preferibilmente su pneumatici di corda non elevata, ad  
30 esempio con larghezza W della fascia battistrada compresa fra 185 mm e 245 mm.

Benché poi le scanalature delle varie file comprendano varie forme e dimensioni utili a conseguire gli scopi dell'invenzione, si indicano qui di seguito quelle che ne colgono i vantaggi più rilevanti.

In figura 6 è mostrata in scala ingrandita una sezione retta delle scanalature del pneumatico secondo l'invenzione. La scanalatura 50  
5 risulta delimitata fra due fianchi 51 divergenti verso la superficie esterna della fascia battistrada 3, secondo un angolo "ε" compreso tra 6° e 24°, preferibilmente pari a circa 16°. I fianchi 51 sono raccordati con il fondo 52 della scanalatura 50 e con la superficie esterna  
10 mediante archi di cerchio "R1" ed "R2", rispettivamente radialmente interni ed esterni, aventi raggio di curvatura di valore compreso fra 2 e 5 mm.

In una soluzione preferenziale, è previsto che il valore del raggio "R1" per gli archi di cerchio radialmente interni sia pari a 2,7 mm, mentre il  
15 valore del raggio di curvatura "R2" degli archi radialmente esterni sia pari a 4 mm.

La scanalatura 50 presenta inoltre una larghezza, indicata con "l" e delimitata fra i punti intersezione dei prolungamenti dei fianchi 51 con la superficie del battistrada preferibilmente compresa fra 6 mm e 15  
20 mm.

La fascia battistrada 3 presenta uno spessore "M" preferibilmente compreso tra 4 e 11 mm, mentre la scanalatura 50 ha una profondità "N" preferibilmente compresa tra 3 e 8 mm, e il valore del rapporto N/M tra le suddette dimensioni è preferibilmente compreso tra 0,8 e 1,  
25 più preferibilmente pari a circa 0,9.

E' stato inoltre trovato che le scanalature cieche 7 e 20 (fig. 5), che hanno una dimensione maggiore di quella dell'area di impronta nella medesima direzione, costituiscono non solo i mezzi a cui affidare il compito di evitare il fenomeno dell'aquaplaning ma anche mezzi di  
30 segnalazione di una insufficiente pressione di gonfiaggio del pneumatico.

Si è infatti osservato che, nelle condizioni di pressione d'aria al di sotto del valore nominale, il pneumatico aumenta la sua rumorosità durante il rotolamento sul terreno.

La diminuzione della pressione di gonfiamento comporta un maggior  
5 schiacciamento del pneumatico e quindi un aumento dell'area di impronta, con il conseguente ricoprimento delle scanalature cieche a cui corrisponde inizialmente un intrappolamento d'aria in pressione e, successivamente, la rumorosa espulsione istantanea dell'aria intrappolata, quando le scanalature vengono nuovamente scoperte a  
10 seguito della rotazione del pneumatico.

Pertanto la fascia battistrada, assai favorevolmente, contiene in sé stessa uno strumento acustico di tipo dinamico utilizzabile in combinazione con un preferito metodo per accertare se il valore della pressione d'aria sia inferiore ad un valore prefissato.

15 Le scanalature cieche, denominate S in figura 2, devono avere la distanza massima fra due punti A, B del loro sviluppo, sia quest'ultima la lunghezza circonferenziale o la larghezza assiale, preferibilmente compresa fra 1,01 e 2,5 volte la massima dimensione dell'area di impronta nella medesima direzione, e più preferibilmente è compresa  
20 tra 1,01 e 1,5.

La suddetta distanza D deve essere superiore alla dimensione dell'area di impronta di un valore che, per un determinato valore di pressione del pneumatico, corrisponde al valore di soglia sotto al quale il pneumatico aumenta la sua rumorosità. In questo modo il conducente  
25 del veicolo è avvisato che la pressione del pneumatico è scesa al di sotto della soglia stabilita.

Vantaggiosamente, il comportamento del pneumatico in condizioni estreme di impiego su fondo asciutto viene assai migliorato per l'assenza di elementi mobili (tasselli) rispetto alla fascia battistrada;  
30 infatti, tasselli isolati inducono movimenti sotto l'area di impronta, noti

con il nome di "deriva di tassello", oppure "galleggiamento", che sono causa di imprecisione nella guida al limite.

Il fatto di avere creato un sistema di incavi, che tra di loro non sono mai intersecanti, estremizza la capacità di reazione del battistrada alle  
5 forze di sollecitazione esterne.

Il fatto di avere definito scanalature di dimensioni limitate ma maggiori di quelle dell'area di impronta permette un efficace drenaggio dell'acqua dall'area di impronta, e contemporaneamente stabilisce un valore del rapporto pieni/vuoti (a favore dei pieni) particolarmente  
10 adatto per battistrada specializzati per altissime prestazioni sul fondo asciutto.

Le scanalature cieche, inclinate rispetto alla direzione circonferenziale, permettono di inserire una parte vuota nel disegno battistrada, generando solo un disturbo minimo sulle prestazioni del pneumatico su  
15 fondo asciutto. Infatti, la deformabilità indotta sul disegno è minima e decisamente ridotta rispetto ai tradizionali incavi sfocianti sulla spalla o agli incavi longitudinali continui che generano invece un effetto di cerniera circonferenziale.

19-11-1998

EP98121936.3

SPEC

PT100

28

## RIVENDICAZIONI

- 1) Pneumatico per ruote di veicoli provvisto di un disegno battistrada delimitato fra due bordi assialmente opposti fra loro relativamente al piano equatoriale del pneumatico, detto disegno comprendendo due file laterali di scanalature e almeno una terza fila centrale, interposta fra le file laterali, formata da una pluralità di scanalature, le scanalature di ciascuna fila essendo distanziate circonferenzialmente fra loro, le scanalature delle file laterali essendo assialmente estese dalle spalle fino a distanza predeterminata dal piano equatoriale, caratterizzato dal fatto che:
- tutte le scanalature delle tre file sono indipendenti fra loro così da originare nello spessore del battistrada un disegno privo di vie di comunicazione reciproche fra le stesse scanalature;
  - le scanalature della terza fila hanno estremità distanti dalle spalle del pneumatico;
  - le scanalature della terza fila si estendono con le porzioni d'estremità al di fuori dell'area di impronta, la maggior dimensione di ciascuna scanalatura relativamente alla lunghezza dell'area di impronta determinando il drenaggio dell'acqua sotto l'area di impronta.
- 2) Pneumatico in accordo con la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che la massima distanza fra due punti di ciascuna scanalatura della terza fila, misurata in direzione circonferenziale, è maggiore della lunghezza dell'area di impronta del pneumatico gonfiato a pressione nominale d'esercizio e sottoposto al carico nominale, in condizioni statiche.
- 3) Pneumatico in accordo con la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che ciascuna scanalatura della terza fila comprende un tratto sostanzialmente rettilineo esteso con un predeterminato angolo di inclinazione rispetto ad un piano circonferenziale fra una prima



estremità distante da una prima spalla ad una seconda estremità distante dalla seconda spalla.

- 4) Pneumatico in accordo con la rivendicazione 3 caratterizzato dal fatto che le scanalature della terza fila comprendono due porzioni terminali del tratto sostanzialmente rettilineo sagomate secondo archi curvilinei aventi curvature opposte fra loro.
- 5) Pneumatico in accordo con la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che le scanalature di una fila laterale hanno forma diversa da quelle dell'altra fila laterale.
- 10 6) Pneumatico in accordo con la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che ciascuna scanalatura di una prima fila laterale parte dalla spalla e termina con un tratto rettilineo formante un angolo acuto di valore predeterminato rispetto ad un piano parallelo al piano equatoriale e avente senso opposto al tratto rettilineo di ciascuna scanalatura della seconda fila laterale.
- 15 7) Pneumatico in accordo alla rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che le scanalature di una prima fila laterale partono dalla spalla con inclinazioni aventi rispetto ad un piano parallelo al piano equatoriale senso opposto alle scanalature della seconda fila laterale.
- 20 8) Pneumatico in accordo con la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto di comprendere una ulteriore quarta fila di scanalature distanziate fra loro circonferenzialmente e indipendenti da quelle delle altre file, le scanalature di detta quarta fila dipartendosi da una spalla fra due scanalature adiacenti di una fila laterale e terminando fra due scanalature adiacenti della terza fila.
- 25 9) Pneumatico in accordo alla rivendicazione 8 caratterizzato dal fatto che le scanalature di una prima fila laterale e della terza fila e le scanalature della quarta fila e della seconda fila laterale formano alternativamente fra loro una prima e una seconda traiettoria distanziate circonferenzialmente, dette traiettorie avendo forma sostanzialmente ondulata con vertici allineati su un piano
- 30

circonferenziale parallelo al piano equatoriale, detta prima traiettoria avendo una interruzione fra le scanalature della prima e della terza fila e detta seconda traiettoria avendo una interruzione fra le scanalature della quarta e della seconda fila laterale

- 5 10) Pneumatico in accordo alla rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che comprende una quinta fila interna di scanalature distanziate fra loro circonferenzialmente e indipendenti da tutte le altre scanalature, dette terza e quinta fila di scanalature essendo simmetriche fra loro relativamente al piano equatoriale.
- 10 11) Pneumatico per ruote di veicoli provvisto di un disegno battistrada delimitato fra due bordi assialmente opposti fra loro relativamente al piano equatoriale del pneumatico, detto disegno comprendendo più file di scanalature delle quali almeno una fila interna di scanalature distanziate fra loro circonferenzialmente,
- 15 caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi di segnalazione acustica dei valori di pressione d'aria inferiori ad un limite prefissato, detti mezzi consistendo nel fatto che la dimensione nel senso di marcia di una o più scanalature di detta fila interna è maggiore della dimensione dell'area di impronta del pneumatico nella medesima direzione, rilevata con pneumatico gonfiato a
- 20 pressione nominale d'esercizio e sottoposto al carico nominale, in condizioni statiche, per valori di pressione minori di detto valore l'area di impronta assume dimensioni almeno uguali a quelle delle suddette scanalature inducendo in esse prima il trattenimento dell'aria durante il contatto con il suolo e poi l'espulsione
- 25 istantanea di detta aria fuori dall'area di impronta.
- 12) Metodo per verificare il corretto valore di pressione d'aria all'interno di un pneumatico per ruote di veicoli provvisto di un disegno battistrada delimitato fra due bordi assialmente opposti
- 30 fra loro relativamente al piano equatoriale del pneumatico, comprendente le fasi di :

- a) realizzare nel disegno battistrada fra le due spalle almeno una fila di scanalature distanziate circonferenzialmente fra loro;
- b) attribuire ad almeno più scanalature successive di detta fila una dimensione maggiore dell'area di impronta in condizioni di gonfiamento sotto carico nominale.
- c) verificare in condizioni di carico statico con pressione d'aria al disotto del valore prefissato se le dimensioni di lunghezza e profondità delle scanalature siano tali da consentire di racchiudere aria sotto l'area di impronta e di espellere aria con rumore al di fuori dell'area di impronta.
- d) modificare, nel caso in cui la verifica di fase c) sia negativa, le dimensioni e il numero di dette scanalature della fila interna fino a raggiungere la segnalazione acustica rivelatrice di minore pressione d'aria all'interno del pneumatico.
- 13) Dispositivo di segnalazione acustica per ruote di veicoli provviste con un disegno battistrada comprendendo più gruppi di scanalature e almeno una fila interna di una pluralità di scanalature distanziate fra loro circonferenzialmente, caratterizzato dal fatto di comprendere una o più scanalature predeterminate di detta fila interna che abbia dimensione maggiore della dimensione dell'area di impronta del pneumatico rilevata con valori di pressione d'aria nominali sotto carico statico e dimensione inferiore o uguale della dimensione dell'area di impronta del pneumatico rilevata con valori di pressione d'aria inferiori ad un limite prefissato.
- 14) Fascia battistrada per pneumatici di veicoli provvisto di un disegno battistrada delimitato fra due spalle assialmente opposte fra loro relativamente al piano equatoriale del pneumatico comprendente: almeno una prima serie ed una seconda serie circonferenziale di incavi estesi in direzione sostanzialmente longitudinale alla direzione di avanzamento del pneumatico, detta prima serie e

19-11-1998

EP98121936.3

SPEC

PT100

32

seconda serie circonferenziale di Incavi definiscono una porzione  
essenzialmente continua di fascia battistrada tra le due spalle, e  
tali da generare un disegno direzionale, caratterizzato dal fatto  
che gli incavi di detta prima serie circonferenziale hanno estremità  
5 distanti da dette spalle.

- 15) Metodo per segnalare la diminuzione della pressione di  
gonfiamento di un pneumatico, avente un disegno battistrada,  
caratterizzato dal fatto di presentare almeno un elemento di detto  
disegno battistrada in grado di far variare la rumorosità del  
10 battistrada al variare della pressione di gonfiamento di detto  
pneumatico.

19-11-1998

EP98121936.3

SPEC

1-6

PT100

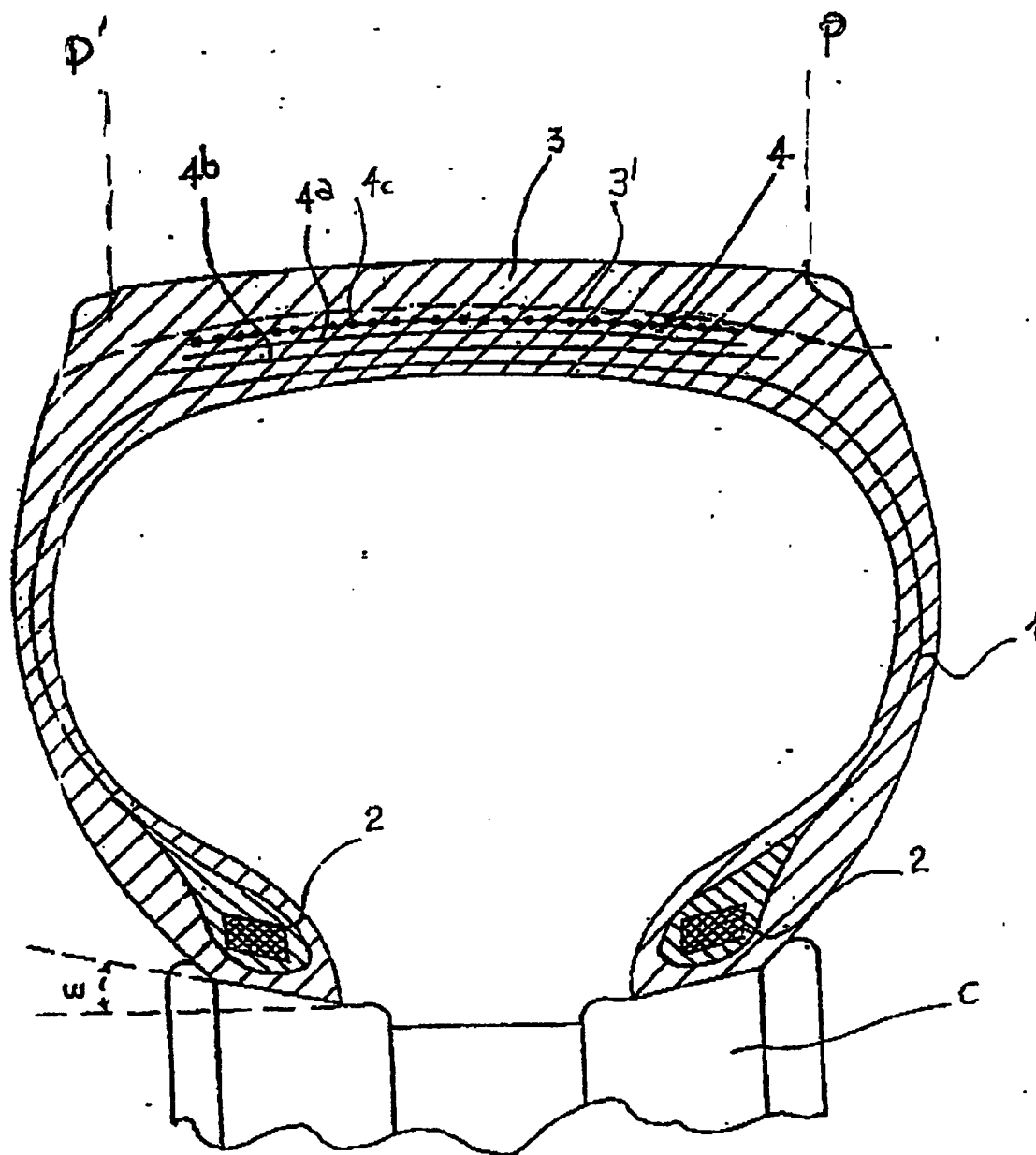


FIG.1

19-11-1998

EP98121936.3

SPEC

2-6

PT100

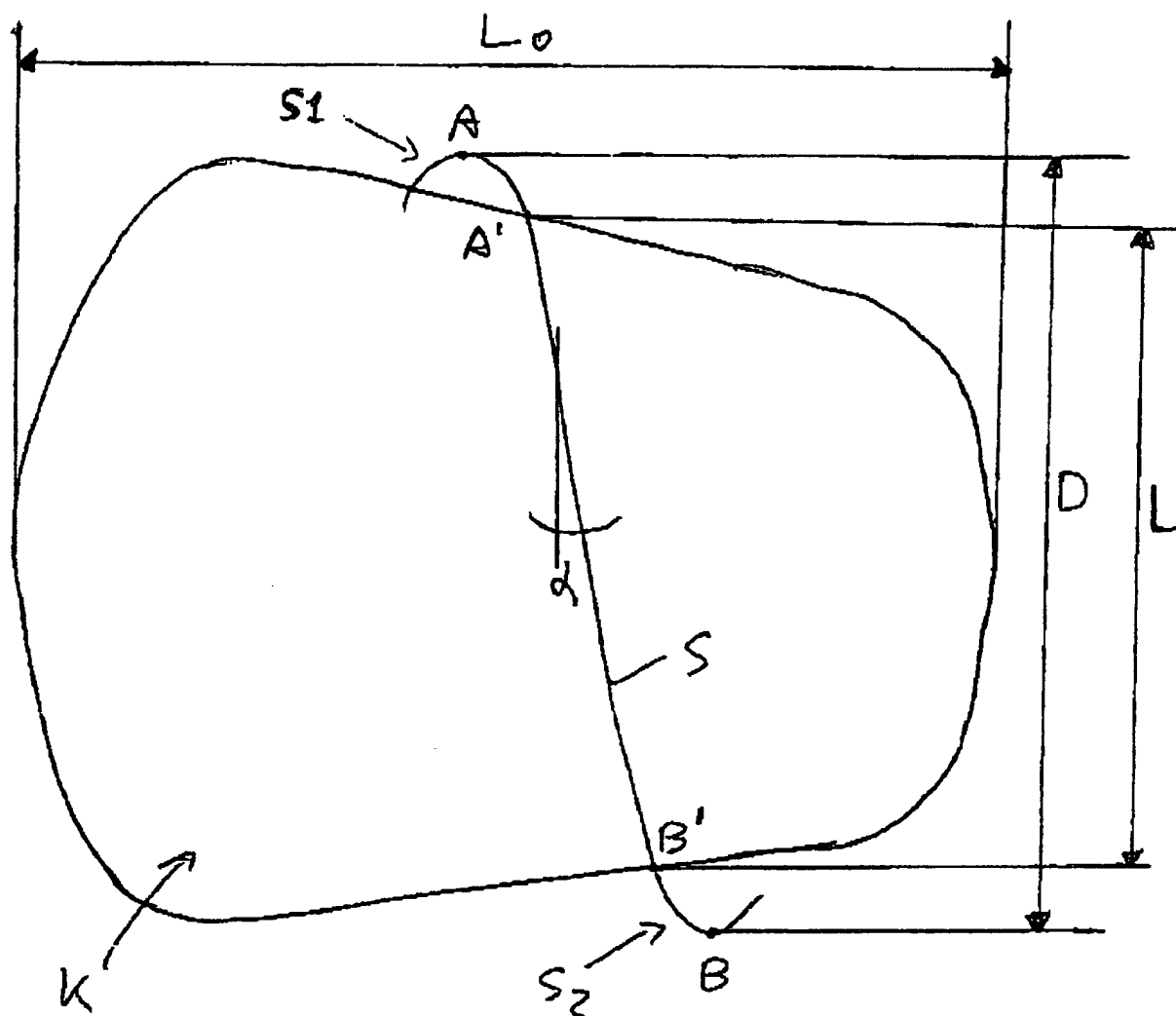


Fig. 2

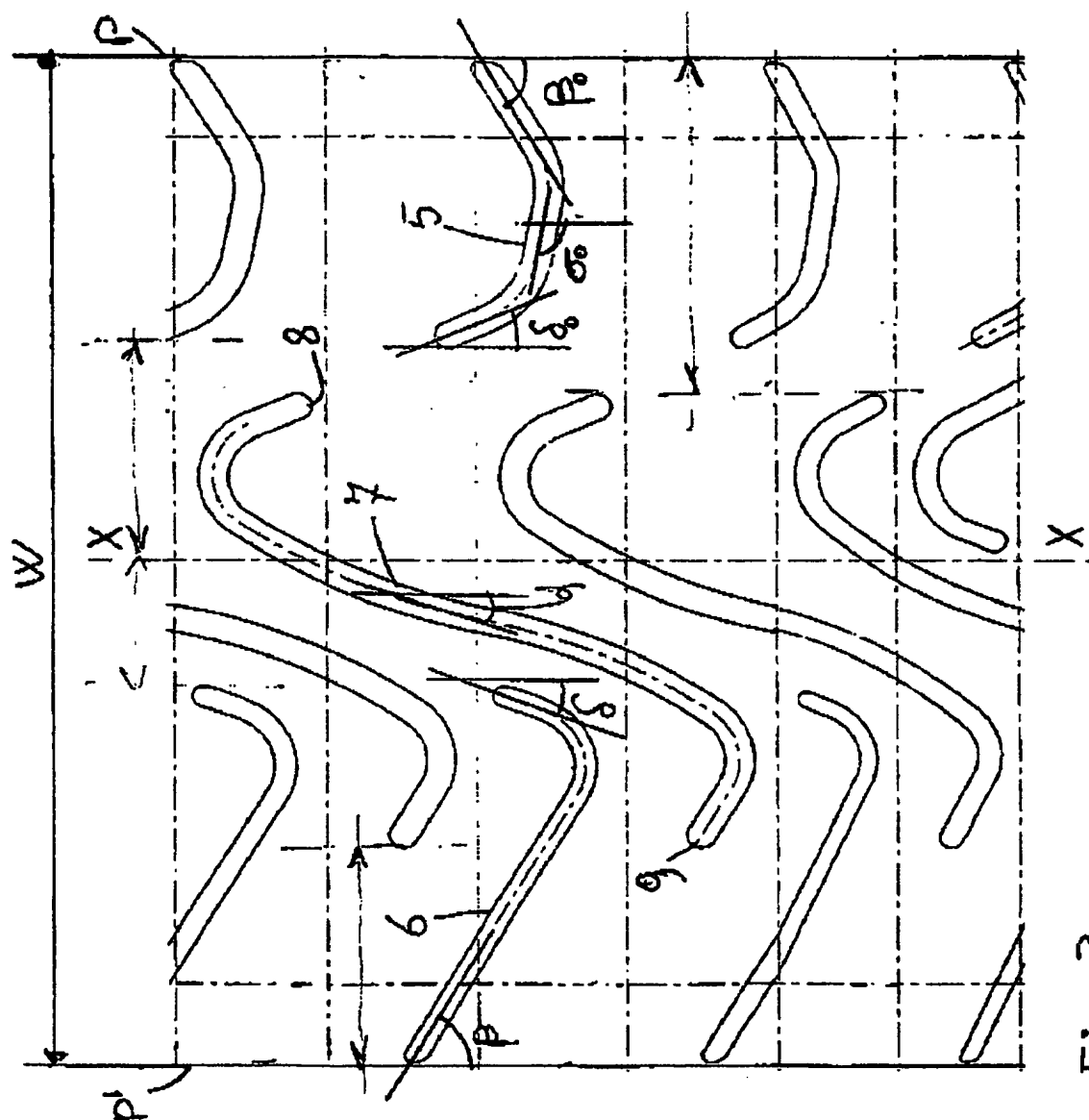
19-11-1998

EP98121936.3

**SPEC**

PT100

3-6



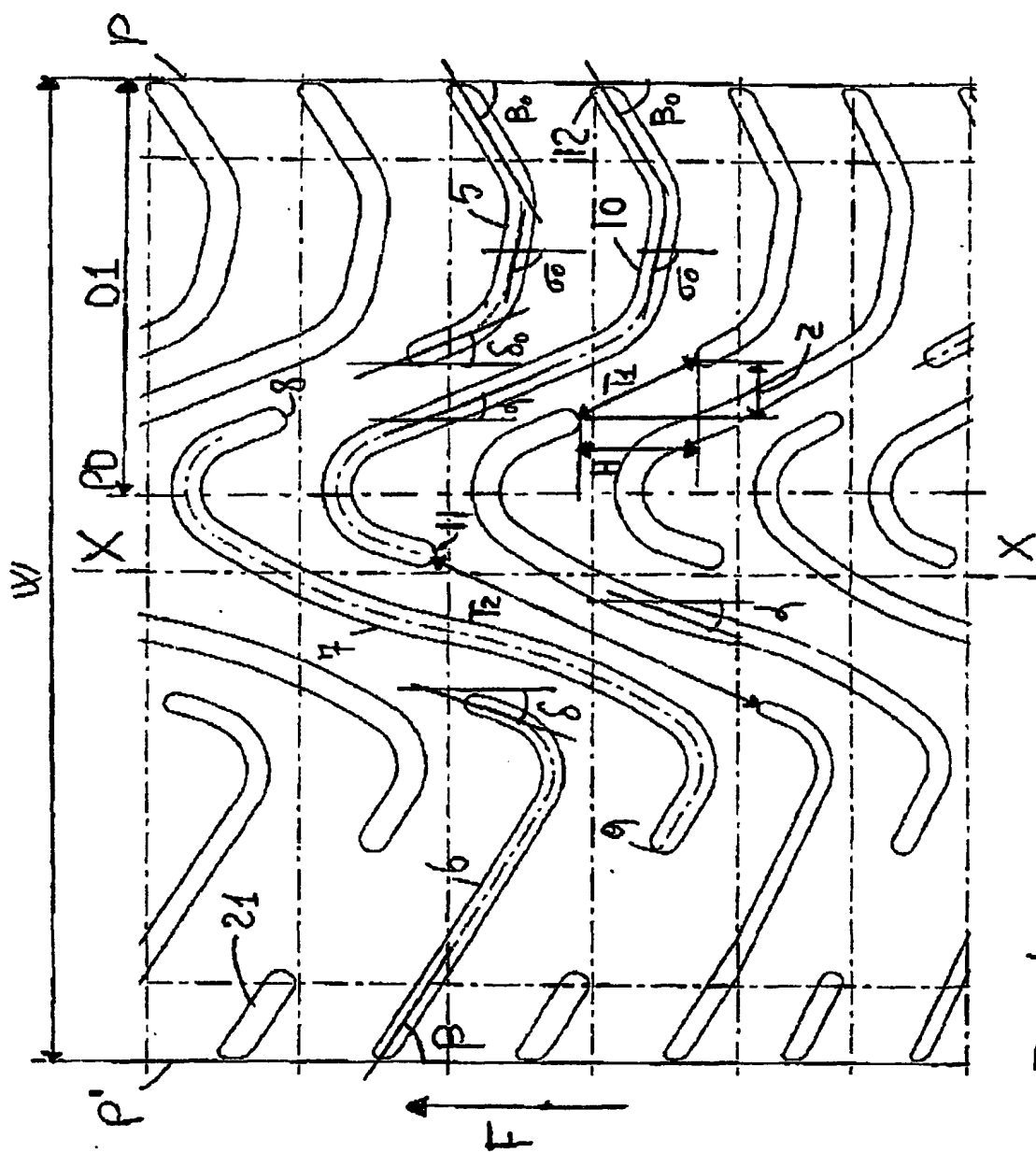
19-11-1998

EP98121936.3

**SPEC**

4-6

PT 100





19-11-1998

SPEC

5-6

PT100

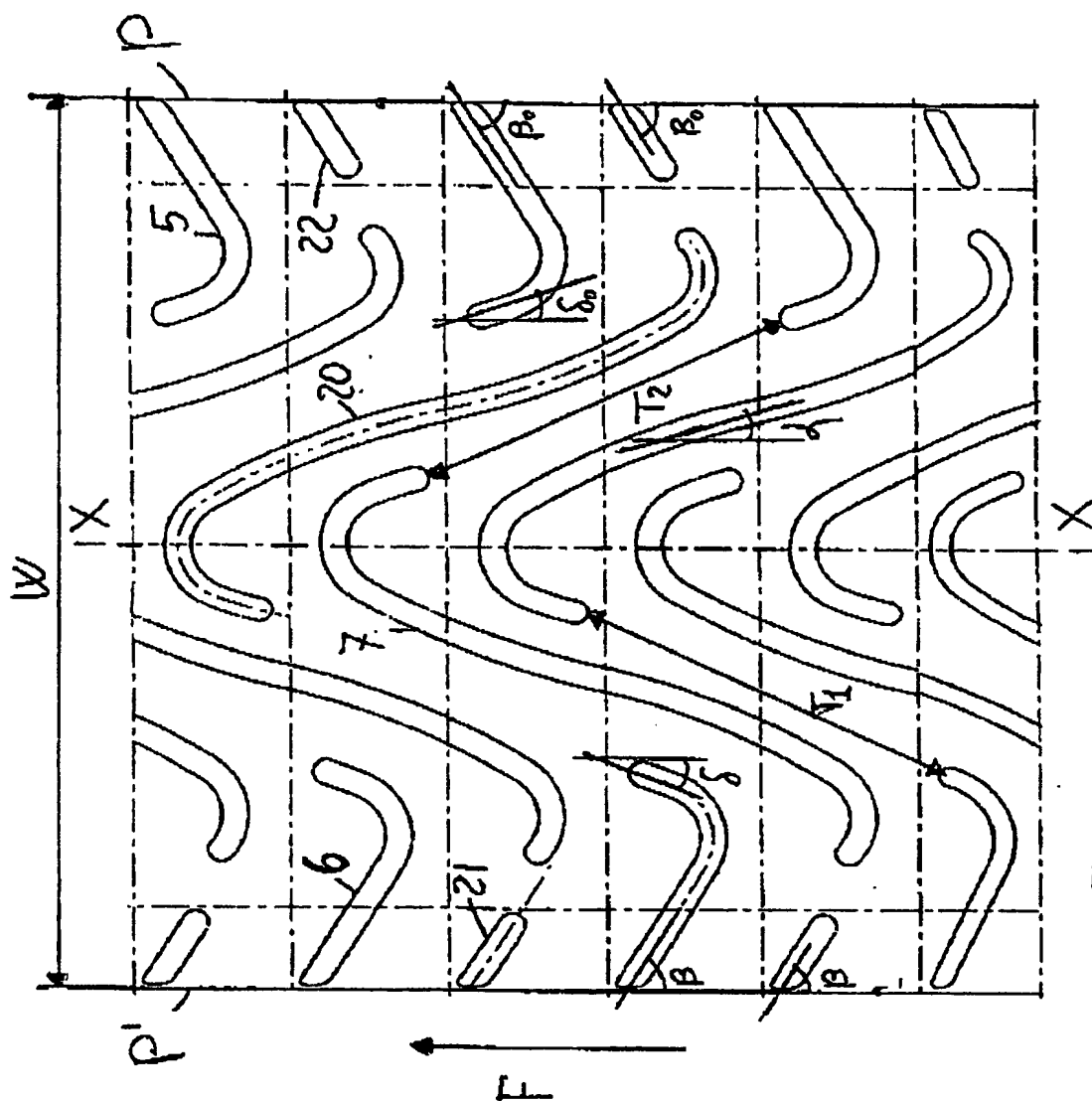


Fig. 5

19-11-1998

SPEC

PT100

6-6

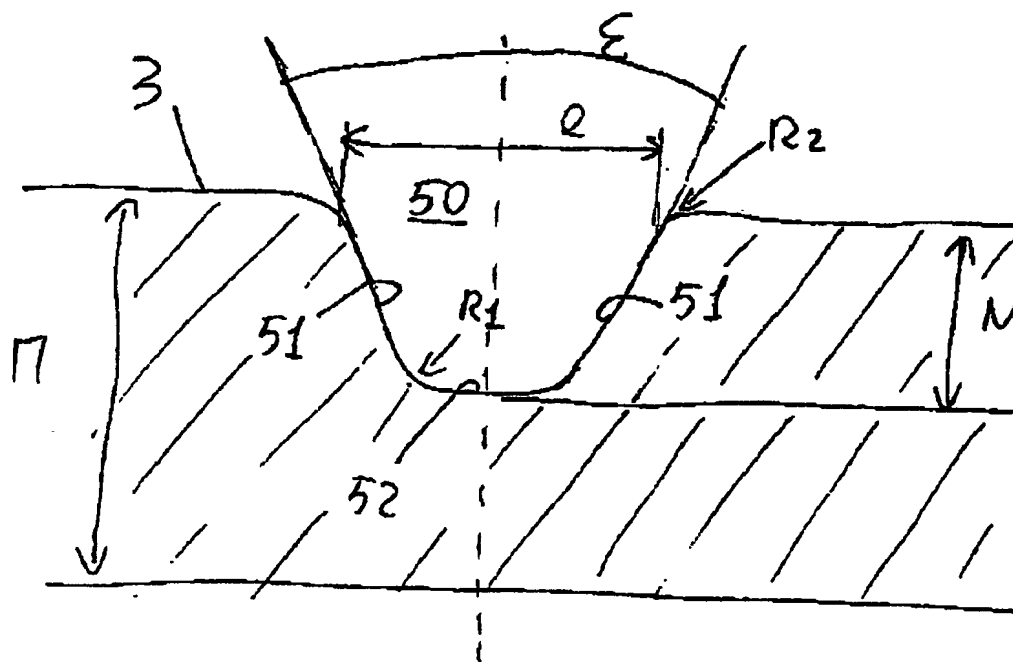


Fig. 6

19-11-1998

EP98121936.3

SPEC

PT100

33

**RIASSUNTO**

Pneumatico provvisto con disegno battistrada formato da due file laterali di scanalature e almeno una terza fila centrale.

- 5 Tutte le scanalature sono indipendenti fra loro in modo da originare un disegno privo di vie di comunicazioni reciproche.

Le scanalature della terza fila hanno estremità distanti dalle spalle del pneumatico e porzioni estreme estese al di fuori dell'area di impronta.

- 10 Fig. 3

